

Domaines vitaux et rythmes d'activité
chez trois espèces de *Pitymys*
(Mammalia, Rodentia)
(Note préliminaire)¹

par

Marco SALVIONI* et André MEYLAN*

Avec 2 figures

ABSTRACT

Home ranges and activity rhythms of three species of the genus *Pitymys* (Mammalia, Rodentia) (preliminary note). For a research project on the biology and the ecology of voles of the genus *Pitymys*, the three species occurring in Switzerland are studied in Ticino: *P. multiplex* near Bellinzona, *P. savii* near Meride and *P. subterraneus* on the Alpe Piora, Quinto. In the prospected habitats the two former ones are essentially fossorial and often use burrow systems of moles, genus *Talpa*, while the latter species moves about on the surface under dense vegetation.

Home ranges and activity rhythms of these voles were determined by means of radioactive tagging. *P. multiplex* and *P. savii* share big underground gallery networks and home ranges vary from 60 to 1150 m². For *P. subterraneus*, the inhabited surfaces are more homogeneous and range from 35 to 983 m². Individuals of these three species often occupy several nests alternately. All three show a polyphasic activity rhythm with 6 to 24, but more often 10 to 14 phases per 24 h. They generally leave their nests by day as well as by night during maximally 12 h per day.

Interspecific differences have not yet been found due to individual variations which are connected to intrinsic factors as well as habitat depending ones.

¹ Travail bénéficiant du subside N° 3.235-0.82 du Fonds national suisse de la Recherche scientifique.

Poster présenté à l'assemblée annuelle de la SSZ à Genève les 1^{er} et 2 mars 1985.

* Service de Zoologie des Vertébrés, Station fédérale de recherches agronomiques de Changins, CH-1260 Nyon (Suisse)

INTRODUCTION

Les synthèses relatives à nos connaissances sur les campagnols du genre *Pitymys* McMurtrei, publiées dans le «Handbuch der Säugetiere Europas» (NIETHAMMER & KRAPP 1982) montrent que les divers modes de vie de ces Arvicolidae sont encore peu connus. La plupart des études ont porté sur la systématique de ces rongeurs dont les différences morphologiques interspécifiques sont petites, relevant d'une spéciation récente.

En ce qui concerne les trois espèces appartenant à la faune de Suisse, soit *P. subterraneus* (de Sélys-Longchamps), *P. multiplex* (Fatio) et *P. savii* (de Sélys-Longchamps), c'est généralement au gré de recherches sur la taxonomie et la distribution de ces espèces que de premières informations sur leur biologie ont été fournies. Dans cette catégorie de travaux, on peut citer ceux de LANGENSTEIN-ISSEL (1950), KAHMANN (1950), GRUMMT (1960), WASILEWSKI (1960), NENDEL & SCHRÖPFER (1972), KRAPP & WINKING (1976) et NIETHAMMER (1981). Quelques auteurs se sont attachés à l'importance économique de ces campagnols et aux dommages qu'il occasionnent aux cultures, présentant ainsi d'autres aspects de leur comportement (BERNARD 1958, SANTINI 1977).

Pour mieux connaître la biologie et l'écologie des Campagnols souterrains, de Fatio et de Savi, nous avons entrepris une étude comparée de ces espèces sur le versant sud des Alpes, au Tessin (Suisse), seule partie du pays où vivent ces trois rongeurs. Les recherches sont conduites dans des régions distinctes reflétant leur distribution tout en évitant les zones de sympatrie. Afin de déterminer les paramètres autorisant un piégeage efficace, nous avons étudié, dans une première étape, les caractéristiques de l'occupation spatiale et du rythme d'activité de ces campagnols, en procédant par le suivi d'animaux marqués radioactivement.

Les données bibliographiques relatives à ces sujets sont fort limitées. Seuls LANGENSTEIN-ISSEL (1950) et HAMAR *et al.* (1970) donnent des informations sur les déplacements de *P. subterraneus* et LE LOUARN & DASSONVILLE (1972) sur ceux de *P. multiplex*. Quant au rythme d'activité, il n'a été étudié que chez *P. subterraneus* par SMIRNOV (1962), GEBSCZYNSKI (1964), PILYAVSKY (1970) et HAMAR *et al.* (1970).

L'étude étant en cours, cette note préliminaire ne constitue pas une analyse de tous les résultats enregistrés, mais présente de premiers éléments permettant de mieux cerner les divers aspects de l'occupation spatiale et du rythme d'activité de ces trois espèces de *Pitymys*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pour cette étude, nous avons recherché des terrains occupés respectivement par chacune des trois espèces, en évitant au maximum les zones de sympatrie. Un tel choix est aisé pour *P. multiplex*, seule espèce présente au centre du Tessin. Ainsi, le Campagnol de Fatio est étudié en dessus de Bellinzona (alt. 480 m) sur une surface à topographie accidentée et présentant une grande diversité de milieux. La partie supérieure comprend une prairie et une vigne limitées par des murets de pierres sèches et elle se prolonge en contrebas par une forêt où domine le châtaignier, des talus herbeux et des haies.

C'est dans une prairie grasse en légère pente, avec dans le bas des zones humides, située en dessous de Meride (alt. 560 m) que nous étudions *P. savii*. Si la prairie prospectée n'est habitée que par le Campagnol de Savi, dans les zones voisines, on trouve également *P. multiplex*.

Quant à *P. subterraneus*, compte tenu de nos connaissances actuelles sur sa distribution au Tessin, nous avons choisi une parcelle dans la région alpine, soit une pente couverte de rhododendrons et de myrtilles à l'Alpe Piora, commune de Quinto (alt. 1950 m).

De ces trois espèces, *P. multiplex* a été la plus étudiée, soit tout au long de l'année. Pour *P. savii*, les recherches n'ont pu trouver place durant la belle saison qu'entre les coupes d'herbe. Les prospections sur *P. subterraneus* n'ont été conduites qu'en été en raison de l'enneigement. Les résultats présentés ici portent sur les études réalisées de juin 1983 à décembre 1984.

La méthode utilisée, tant pour suivre ces campagnols dans leurs déplacements que pour enregistrer leur rythme d'activité, est celle du marquage radioactif décrite par AIROLDI (1979). Les animaux sont capturés à l'aide de trappes Longworth placées perpendiculairement aux galeries souterraines pour *P. multiplex* et *P. savii* et, en surface au niveau des coulées, pour *P. subterraneus*. Sur le terrain, on détermine l'espèce, le sexe et le poids de chaque individu et, sous narcose, on le marque par amputation des orteils et on lui fixe un filament de Tantale, irradié à 200 μ c et collé sur une marque auriculaire.

Pour la détermination des domaines vitaux, l'animal, dès qu'il est relâché, est suivi à l'aide d'un compteur Geiger portatif dont la sonde est placée à l'extrémité d'une perche d'environ 2 m de long. Les points de contact sont marqués sur le terrain par des repères numérotés. Lorsque le campagnol séjourne plus d'une heure consécutive au même point, ce site est considéré comme nid. Chaque individu est suivi en continu lorsqu'il se déplace, les observations étant faites de l'aube au crépuscule, durant un à plusieurs jours. Pour l'établissement des domaines vitaux, sont pris en compte tous les contacts notés en dehors du nid, les points étant cependant toujours séparés d'une distance d'au minimum 1 m et d'un laps de temps d'au moins 1 min. Il faut cependant relever que, vu la vitesse de déplacement et les dimensions des domaines, le contact avec l'animal était souvent perdu au début des suivis. Celui-ci était cependant retrouvé en prospectant autour des points déjà marqués.

TABLEAU 1.

Nombres d'individus (nb.), périodes (mois) et fréquences des relevés lors des expériences de détermination des domaines vitaux (A) et des rythmes d'activité (B) chez trois espèces de Pitymys.

contacts (A) = nombres moyens et extrêmes de contacts par individu.

durée (B) = valeurs extrêmes des durées d'enregistrement par individu, en heures.

total (B) = total des heures d'enregistrement.

		A Domaines vitaux			B Rythmes d'activité			
		nb.	mois	contacts	nb.	mois	durée	total
<i>P. multiplex</i>	♂♂	10	2, 3, 5, 6, 7, 10, 11	150 (31 -284)	4	2, 7, 10, 11	89 - 238	571
	♀♀	19	1 - 12	113 (30 -255)	15	1 - 12	73 - 725	4791
<i>P. savii</i>	♂♂	2	6, 9 2, 4, 6	223 (201-245)	1	9 2, 4, 8,	75	75
	♀♀	12	8, 11, 12	124 (93 -245)	8	11, 12	31 - 93	587
<i>P. subterraneus</i>	♂♂	4	7, 8	102 (41 -250)	4	7, 8	44 - 177	392
	♀♀	6	6, 7, 8	84 (17 -117)	4	6, 7, 8	45 - 208	527
	juv.	1	8	43	1	8	63	63

En fin d'expérience, un plan au 1/100 de la position des repères et des nids est établi. C'est sur de tels plans que sont calculées les surfaces des domaines vitaux. Tous les points de contact, reliés entre eux par le plus court chemin, sont englobés dans un polygone circonscrit formé de carrés de 50 cm de côté. Dans quelques cas particuliers de déplacements linéaires, seule la galerie correspondante a été intégrée à la surface.

Le Tableau 1 donne, pour chacune des trois espèces, les nombres d'individus des deux sexes suivis par cette technique, les mois au cours desquels de tels relevés ont été effectués et les nombres de contacts notés par individu.

Les rythmes d'activité sont établis à l'aide d'un dispositif de détection automatique comprenant 10 sondes munies de cables de 10 à 50 m, reliées à un système de transcription et d'un enregistreur selon la technique utilisée par AIROLDI (1979). Sur la base des données relevées à l'aide du compteur portatif, les sondes sont placées à la surface du terrain, sur le ou les nids et sur les passages principaux. Notons que, parfois, deux animaux ont été enregistrés simultanément, soit qu'ils occupassent des portions de terrain différentes, soit qu'ils eussent des marques radioactives de différente intensité (RICCI & VOGEL 1984).

Le Tableau 1 résume pour chacune des trois espèces les nombres d'individus étudiés par cette méthode, les mois au cours desquels les enregistrements ont été réalisés et leur durée.

L'analyse de l'ensemble des résultats relatifs aux rythmes d'activité est en cours. Dans cette note préliminaire, nous nous limitons à en présenter les traits principaux. Dans la lecture des bandes, on a considéré tout enregistrement continu supérieur à 10 min au niveau du nid comme phase de repos; tout arrêt d'au moins 2 min a été compté comme phase d'activité. Dans les histogrammes présentés, l'activité moyenne a été calculées par tranches de 30 min.

RÉSULTATS

1. DOMAINES VITAUX

1.1 *Pitymys multiplex*

Chez cette espèce, les données relatives aux domaines vitaux de 10 ♂♂ et de 19 ♀♀ ont été relevées au cours des différents mois de l'année. Les ♂♂ ont des domaines de 25 à 70 m de long et de 4 à 20 m de large et les ♀♀, de respectivement 12 à 88 m et 2 à 30 m.

Dans la région étudiée, le Campagnol de Fatio a des mœurs presque exclusivement souterraines et il exploite souvent les réseaux de galeries creusées par la Taupe aveugle, *Talpa caeca*. Vu la configuration du terrain et la diversité des milieux, les domaines vitaux sont le plus souvent de formes irrégulières, les galeries suivant les mouvements du terrain, les murs ou les lignes de plantation de la vigne (Fig. 1a). De plus, les galeries utilisées par cette espèce ne forment pas des terriers séparés, mais elles se développent en vastes réseaux s'étendant sur plusieurs dizaines de mètres, ce qui offre à ce rongeur des possibilités de déplacements considérables. Chaque individu n'utilise cependant qu'une portion de ces réseaux et les domaines individuels peuvent se recouper. Les galeries peuvent subsister dans le sol et être utilisées durant plusieurs mois, voire au moins deux étés consécutifs.

Les surfaces occupées varient entre 60 et 1150 m² surtout en fonction de l'âge et de l'état sexuel des animaux. En période de mise bas, les ♀♀ se déplacent dans des portions plus restreintes de leurs domaines.

Les données acquises par capture-marquage-recapture (CMR), qui s'ajoutent à celles des suivis d'individus porteurs de marques radioactives, permettent quelques considérations

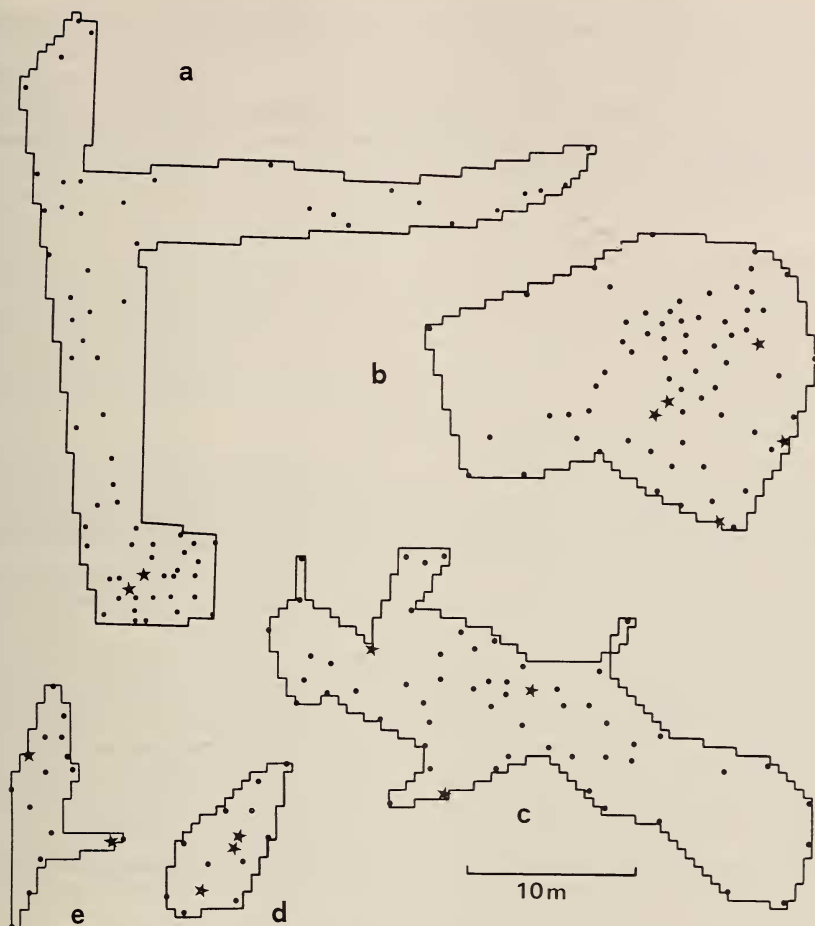


FIG. 1

Domaines vitaux de trois espèces de *Pitymys*.

a = *P. multiplex* ♂, suivi du 13 au 16.6.83.

b = *P. savii* ♂, du 5 au 8.9.83.

c = *P. savii*, 2 ♀♀ suivies simultanément du 20 au 24.2.84.

d = *P. subterraneus* juv., suivi du 30.7 au 2.8.84.

e = *P. subterraneus* ♀, en fin de période de gestation du 25 au 30.8.84.

cercle = point de contact avec l'individu.

étoile = nid.

complémentaires sur l'évolution dans le temps des domaines. Les jeunes en phase d'émancipation colonisent progressivement des zones voisines pour s'établir en dehors du domaine maternel. Quant aux adultes, si certains sont susceptibles d'occuper durant plusieurs mois consécutifs le même réseau de galeries, d'autres se déplacent dans des zones momentanément

plus favorables, en particulier en fonction des ressources en nourriture ou sous la pression de dérangements.

Tant les $\sigma\sigma$ que les $\varnothing\varnothing$ disposent dans leurs domaines de 1 à 7 nids; lorsqu'il y en a plusieurs, ceux-ci peuvent être occupés tour à tour par le même individu, même au cours d'une seule journée. Dans un cas, le réseau étant habité par un couple, les séjours au nid s'opèrent soit individuellement, soit ensemble.

1.2 *Pitymys savii*

L'analyse des domaines vitaux du Campagnol de Savi se base sur le suivi de 2 $\sigma\sigma$ et de 12 $\varnothing\varnothing$. Les dimensions des domaines relevées chez cette espèce sont de 22 et 50 m de long et de 16 et 28 m de large pour les $\sigma\sigma$ et varient respectivement de 21 à 45 m et de 11 à 40 m pour les $\varnothing\varnothing$. Vu que seuls 2 $\sigma\sigma$ ont été étudiés, une différence entre les modes d'occupation territoriale entre les sexes ne peut être envisagée.

Des trois espèces prises en considération, *P. savii* est celle qui présente les mœurs les plus fouisseuses. Dans la prairie étudiée, cette espèce suit les galeries occupées ou abandonnées de la Taupe, *Talpa europaea*. Les observations faites sur des campagnols marqués montrent que ceux-ci ne gagnent la surface qu'au niveau d'orifices autour desquels ils prélèvent leur nourriture. Comme chez *P. multiplex*, ces rongeurs occupent des portions d'un vaste réseau de galeries, se développant sur plusieurs centaines de mètres carrés. L'uniformité du milieu conduit cependant à des domaines moins découpés (Fig. 1 b et c).

Les surfaces des domaines, calculées sur la base des divers relevés, varient entre 118 et 872 m². Dans l'échantillon étudié, il n'y avait aucun juvénile et aucune \varnothing gravide ou allaitante. Comme chez *P. multiplex*, les individus occupent plusieurs nids, les $\sigma\sigma$ respectivement 4 et 5 et les $\varnothing\varnothing$ de 1 à 3. Un même nid peut être habité simultanément par plusieurs sujets, ce qui a été constaté pour des $\varnothing\varnothing$ à deux reprises en décembre et février alors que la reproduction était interrompue (Fig. 1c). Un même nid peut aussi être occupé individuellement par des sujets dont les domaines se recoupent. Les chevauchements dans l'occupation du terrain, de même que les dimensions des domaines, sont vraisemblablement influencés par une densité de population plus élevée que celle observée chez le Campagnol de Fatio et par une structure sociale plus complexe, dont les caractéristiques restent à définir.

Les données de piégeage ont permis de noter quelques déplacements de domaines vitaux au cours de l'année, le plus grand portant sur 70 m. Il faut cependant relever que, compte tenu de la surface étudiée, des changements de domaines sur plus de 100 m sont difficiles à repérer.

1.3 *Pitymys subterraneus*

Les données relatives à l'occupation spatiale par le Campagnol souterrain n'ont été réunies que durant l'été, de juin à fin août. Les 4 $\sigma\sigma$ suivis montrent des domaines vitaux nettement plus grands que les 6 $\varnothing\varnothing$. Pour les $\sigma\sigma$, ils varient entre 40 et 95 m de long pour 14 à 40 m de large et pour les $\varnothing\varnothing$, respectivement entre 11 et 36 m pour 4 à 21 m.

Les domaines occupés par cette espèce se situent entre 36 et 983 m² et couvrent des surfaces relativement uniformes. Cette différence par rapport aux espèces précédentes tient avant tout au mode de vie de *P. subterraneus* en milieu alpin. Ce campagnol se déplace en surface sous un couvert végétal important, lequel lui offre une multitude de cheminements.

Les $\sigma\sigma$ sont particulièrement mobiles faisant, en période de reproduction, des excursions en dehors de leur domaine habituel jusqu'à une distance de 60 m. Ce phénomène a été

relevé d'abord par piégeage, mais il a ensuite été mis en évidence par deux fois, lors du suivi de $\sigma\sigma$ marqués radioactivement. Ces derniers revenaient encore dans leur nid au cours de la même phase d'activité.

La plus petite surface se réfère à une \varnothing arrivée en fin de période de gestation qui, au cours de 5 jours consécutifs, a occupé trois nids différents (Fig. 1d).

Les individus de cette espèce occupent aussi plusieurs nids; il en a été noté de 1 à 4 par domaine. Aucun cas d'occupation simultanée n'a été observé, cependant, un σ et une \varnothing marqués et suivis l'un après l'autre, séjournèrent dans le même nid.

Enfin, le seul juvénile étudié habitait une surface de 35 m², ayant une longueur de 14 m pour une largeur de 6 m. Ce petit domaine comprenait deux nids occupés successivement (Fig. 1e).

2. RYTHMES D'ACTIVITÉ

2.1 *Pitymys multiplex*

Les enregistrements du rythme d'activité de *P. multiplex* ont été réalisés sur 19 individus différents durant des périodes de 3 à 30 jours. Cependant, un contrôle du système était indis-

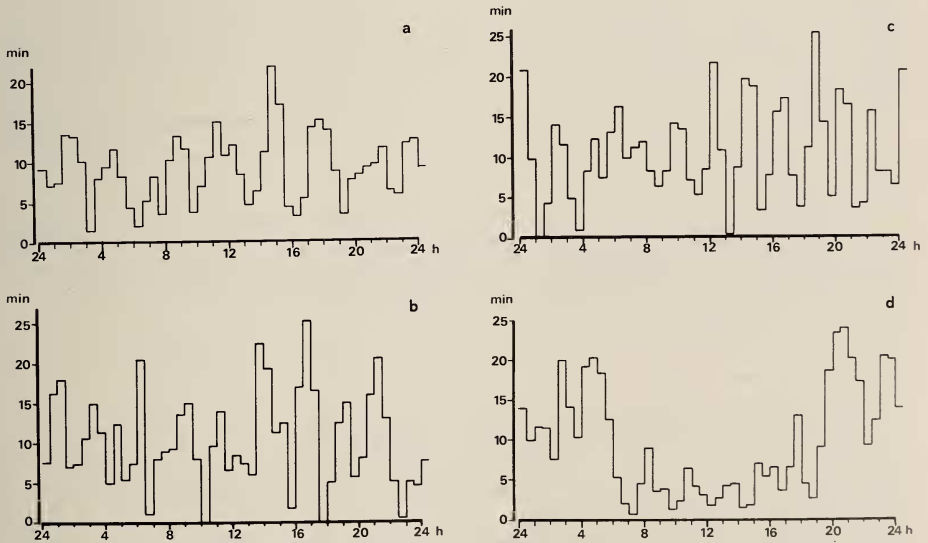


FIG. 2

Histogrammes de l'activité de trois espèces de *Pitymys*.

a = *P. multiplex* \varnothing , enregistrée du 20.4 au 4.5.84.

b = *P. savii* \varnothing , du 10 au 14.12.84.

c = *P. subterraneus* \varnothing , du 24 au 31.7.84.

d = *P. subterraneus* σ , enregistré en présence de *Mustela erminea* du 22 au 29.8.84.

pensable vu les fréquents changements de nids qui impliquaient un déplacement, voire une redistribution des sondes sur le terrain. Il s'ensuit parfois des interruptions de quelques heures dans les données.

Les résultats obtenus montrent que, tout au long de l'année, le Campagnol de Fatio présente un rythme polyphasique (Fig. 2a). L'activité varie entre 172 et 721 min par 24 h avec une moyenne journalière se situant aux environs de 6 h. Les périodes de séjour au nid s'étendent de 10 à 427 min, la majorité d'entre elles étant comprises entre 50 et 120 min. Par contre, les phases d'activité sont en général inférieures à 60 min avec de rares sorties de plus longue durée, allant jusqu'à 120 min. Le nombre de phases n'est pas constant tant pour chaque individu qu'au cours des journées. Le minimum observé est de 6, mais il peut s'élever à 24. Il s'ensuit donc un rythme de nature irrégulière dont une analyse plus complète de la périodicité reste à envisager.

C'est durant les mois d'hiver, soit de novembre à janvier, que l'activité est minimum, ce qui est principalement dû à une réduction de l'activité diurne. Chez cette espèce souterraine, les conditions météorologiques, en particulier les précipitations, ne semblent pas avoir une influence sur l'activité.

2.2 *Pitymys savii*

Cette espèce a également un rythme d'activité polyphasique (Fig. 2b), ce qui a été mis en évidence essentiellement par l'enregistrement de 8 ♀ ♀ suivies chacune durant moins de 4 jours. Pour le seul ♂ enregistré, il n'est possible de ne tenir compte que d'un seul jour complet vu qu'il a changé cinq fois de nids (cf. Fig. 1b). Au cours de cette journée, il a été actif durant 584 min, valeur supérieure à celles fournies par les ♀ ♀ qui sont comprises entre 259 et 551 min.

Comme chez *P. multiplex*, le nombre de phases est irrégulier, allant de 8 à 18. La durée des séjours au nid varie entre 10 et 209 min et les sorties sont généralement d'une durée inférieure à 60 min.

Le petit nombre d'enregistrements ne permet pas encore de mettre en évidence d'éventuelles variations saisonnières. Par contre, le suivi simultané de 2 ♀ ♀ occupant ensemble ou individuellement un ou deux nids montre le plus souvent une alternance des sorties qui, pour chacune d'elle, totalisent quelque 300 min par jour.

2.3 *Pitymys subterraneus*

Comme les deux espèces précédentes, *P. subterraneus* montre, chez les 9 sujets étudiés, un rythme polyphasique (Fig. 2c). L'activité journalière totale varie de 364 à 780 min, avec une moyenne d'environ 500 min, chiffre très voisin de celui observé durant la même saison chez *P. multiplex*.

Si le nombre de phases d'activité est variable et comparable à ceux des autres espèces étudiées, dans deux cas, il s'avère plus élevé. Ce plus grand fractionnement de l'activité a été noté chez une ♀ en fin de période de gestation avec 17 et 18 sorties par jour et chez un juvénile, avec 21 et 22 phases journalières (cf. Fig. 1d et e).

Un ♂ a présenté une nette diminution de la durée des sorties diurnes (Fig. 2d). Cette modification du comportement est vraisemblablement en relation avec la présence d'une Hermine, *Mustela erminea*, chassant dans le terrain d'étude. Cette réduction de l'activité diurne semble avoir touché l'ensemble des individus de la population, le taux de captures durant la journée ayant également été très réduit lors de la présence du prédateur.

DISCUSSION

1. DOMAINES VITAUX

L'analyse des domaines vitaux de 54 individus des trois espèces de *Pitymys* montre, chez chacune d'elles, une grande variabilité dans les dimensions des surfaces occupées. *P. multiplex* et *P. savii*, espèces essentiellement fouisseuses et utilisant les galeries établies par les Taupes, genre *Talpa*, occupent des domaines individuels qui varient de 60 à 1150 m². *P. subterraneus*, espèce qui en montagne se déplace sous le couvert végétal, utilise des surfaces de 35 à 983 m². Pour toutes trois, les domaines vitaux sont du même ordre de grandeur et les dimensions mises en évidence sont supérieures à celles précédemment données dans la littérature. Ainsi, en se référant aux figures illustrant les déplacements de 4 *P. multiplex* suivis radioactivement, publiées par LE LOUARN & DASSONVILLE (1972), on observe des domaines inférieurs à 100 m². Chez *P. subterraneus*, LANGENSTEIN-ISSEL (1950) note à deux reprises sur 41 individus marqués, un déplacement maximal de 40 m entre capture et recapture. Ayant suivi 2 ♂♂ et 1 ♀ de la même espèce marqués radioactivement, HAMAR *et al.* (1970) donnent pour les domaines vitaux une valeur allant de 45 m² pour la ♀ et 250 m² pour l'un des ♂♂.

De l'abondante littérature sur les domaines vitaux des Arvicolidae, nous ne retiendrons que les données relatives au seul *Pitymys* nord-américain, *P. pinetorum*. Pour cette espèce, les valeurs calculées suite au radio-pistage sont généralement inférieures à 100 m² (PAGANO & MADISON 1981, FITZGERALD & MADISON 1983 et PAGANO 1983) tandis que par capture-marquage-recapture (CMR), SULLIVAN (1977) a trouvé que les déplacements de 30 à 40 m ne sont pas rares.

Le fait que, chez les trois espèces étudiées, nous ayons observé qu'une bonne partie des individus se déplacent sur de vastes surfaces tient tant à la méthode utilisée qu'au nombre de sujets suivis. Lors d'études par CMR, le nombre de points est toujours limité. Quant au radio-pistage, utilisé souvent d'une façon non continue par le fait qu'il est employé pour suivre simultanément plusieurs individus, il ne permet pas toujours de déceler les points les plus décentrés. En effet, compte tenu de la vitesse de déplacement de ces campagnols, un suivi continu sans dérangement de l'animal est indispensable pour repérer les points périphériques. Dans nos expériences, les parcours aller et retour de 10 à 40 m ne sont pas rares et ils sont effectués en quelques minutes. Enfin, il faut relever que nos données ne se réfèrent qu'à des observations faites durant le jour et ne tiennent pas compte de l'amplitude des mouvements nocturnes.

L'étude en cours ne nous permet pas encore de déterminer les différences interspécifiques quant aux dimensions et aux structures des domaines vitaux. Il serait intéressant de pouvoir suivre ces espèces dans d'autres milieux afin d'en déterminer l'influence. Ainsi, il est connu que *P. subterraneus* peut être souterrain et que *P. multiplex* vit en montagne dans le même biotope que le Campagnol souterrain.

Au sein de chaque espèce, d'autres facteurs interdépendants peuvent encore influencer les dimensions des domaines vitaux. Lors des relevés effectués en période de reproduction, ce n'est que chez *P. subterraneus* qu'il a été noté de plus grands domaines des ♂♂. Une telle différence n'a pas été observée chez les deux autres espèces étudiées, ce qui est également le cas chez *P. pinetorum* (FITZGERALD & MADISON 1983). Des domaines plus restreints chez les ♀♀, en fin de période de gestation et suite à la mise bas, ont été trouvés chez *P. multiplex*

et *P. subterraneus*, des déplacements plus limités ayant également été relevés dans ces conditions chez l'espèce nord-américaine (RENZULLO & RICHMOND 1982). Même si nos observations ne sont pas suffisamment nombreuses pour apprécier les variations saisonnières ou celles liées à la densité de population, des recouvrements plus ou moins fréquents des domaines individuels se rencontrent chez les trois espèces. On a pu constater aussi l'occupation par des individus différents de mêmes nids situés dans la surface utilisée en commun.

Chez les trois espèces, il a été noté l'occupation en alternance de plusieurs nids, mais ce n'est que chez *P. multiplex* et *P. savii* qu'a été vérifiée la présence simultanée d'au moins deux individus adultes dans le même nid. Les mêmes phénomènes se retrouvent chez *P. pinetorum* pour des individus appartenant au même groupe social (FITZGERALD & MADISON 1983).

Ce n'est que par une combinaison de méthodes d'investigation qu'il sera possible de mettre en évidence les différences tant interspécifiques qu'interindividuelles et sociales qui président à l'occupation du territoire par les *Pitymys*.

2. RYTHMES D'ACTIVITÉ

Les rythmes d'activité des trois espèces de *Pitymys* sont polyphasiques; ils comprennent de 6 à 24, mais le plus souvent de 10 à 14 périodes de repos par 24 h. Chaque phase d'activité est généralement d'une durée inférieure à 60 min et les sorties du nid n'excèdent pas 12 h par jour. Cette nature polyphasique du rythme d'activité se retrouve chez plusieurs espèces d'Arvicolidae; en outre, elle semble caractériser nombre de micromammifères aux mœurs souterraines dont les rongeurs *Arvicola terrestris* (AIROLDI 1979), *Pitymys pinetorum* (CRANFORD 1981) et *Thomomys bottae* (GETTINGER 1984). Elle a été mise en relation surtout avec le métabolisme des animaux, la température et la photopériode (ASHBY 1971).

Nos données sur le rythme d'activité de *P. subterraneus* confirment les premières observations de HAMAR *et al.* (1970) tant en ce qui concerne le nombre de phases que pour l'activité journalière totale. D'autres résultats obtenus par piégeage indiquent une plus forte activité à l'aube et au crépuscule (YALDEN *et al.* 1973), de même que ceux fournis par des enregistrements (PILYAVSKY 1970). Quant à SMIRNOV (1962) et GEBZYNSKI (1964), ils mentionnent une prépondérance de l'activité nocturne chez cette espèce.

En ce qui concerne *P. multiplex* et *P. savii*, aucune étude n'avait encore été réalisée bien que pour la seconde espèce NIETHAMMER (1982) indique qu'elle est active aussi bien de jour que de nuit.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est pas possible de voir des différences interspécifiques chez les trois *Pitymys* étudiés. Par contre, des variations interindividuelles appellent quelques commentaires. Durant l'hiver, l'activité diurne diminue chez *P. multiplex*, ce qui pourrait être mis en relation avec la disparition du couvert végétal. Une semblable réduction des temps de sorties diurnes a aussi été observée chez *P. subterraneus* lorsqu'un Mustelidae chassait dans la zone d'étude. Ces modifications résulteraient d'adaptations aux conditions ambiantes.

Lors de l'enregistrement simultané de 2 ♀♀ de *P. savii* occupant en hiver le même nid, il a été noté que leurs sorties n'étaient pas synchrones. Le nid restait donc presque toujours occupé ce qui contribuerait à sa régulation thermique tout en assurant sa défense. Chez une ♀ en période de mise bas comme chez un juvénile de *P. subterraneus*, l'activité était hautement fractionnée, ce que pourraient expliquer les besoins physiologiques temporaires des animaux.

Si la technique d'enregistrement en nature de l'activité des micromammifères souterrains est au point, l'interprétation des données reste très délicate pour des espèces comme les *Pitymys*. En effet, aux différentes variations individuelles du rythme spécifique d'activité liées aux conditions physiologiques des animaux s'ajoutent celles imposées par les relations sociales et par des facteurs externes.

RÉSUMÉ

Dans le cadre d'un projet de recherches sur la biologie et l'écologie des campagnols du genre *Pitymys*, les trois espèces appartenant à la faune de Suisse sont étudiées au Tessin: *P. multiplex* aux environs de Bellinzona, *P. savii* à Meride et *P. subterraneus* à l'Alpe Piora, Quinto. Dans les milieux prospectés, les deux premières espèces sont essentiellement fouisseuses et utilisent souvent les réseaux de galeries établis par les Taupes, genre *Talpa*, tandis que la troisième se déplace en surface sous un couvert végétal important.

Par marquage radioactif, les domaines vitaux et les rythmes d'activité de ces campagnols ont été déterminés. *P. multiplex* et *P. savii* se partagent de vastes réseaux de galeries souterraines, les domaines vitaux variant de 60 à 1150 m². Chez *P. subterraneus*, ces derniers couvrent des surfaces plus homogènes et s'étendent entre 35 et 983 m². Chez ces trois espèces, les individus occupent souvent plusieurs nids en alternance. Toutes trois présentent un rythme d'activité polyphasique comprenant entre 6 et 24, plus souvent entre 10 et 14 phases par 24 h et font généralement des sorties aussi bien diurnes que nocturnes dont la durée totale n'excède pas 12 h.

Des différences interspécifiques n'ont pas encore pu être mises en évidence vu l'importance des variations individuelles observées qui dépendent tant de facteurs intrinsèques que liés au milieu.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen eines Forschungsprojektes über die Biologie und Ökologie der Wühlmäuse aus der Gattung *Pitymys* wurden die drei Arten der Schweizer Fauna im Tessin untersucht: *P. multiplex* in der Umgebung von Bellinzona, *P. savii* in Meride und *P. subterraneus* auf der Alpe Piora, Quinto. Die Beobachtungen an verschiedenen Orten ergaben, dass die beiden ersteren Arten vornehmlich unterirdisch leben und des öfteren das vom Maulwurf (*Talpa*) erstellte Galerienetz benutzen, während die letztere sich oberflächlich unter einer dichten Vegetationsschicht fortbewegt.

Durch radioaktive Markierung wurden die Territorien und Aktivitätsrhythmen der genannten Wühlmausarten bestimmt. *P. multiplex* und *P. savii* teilen sich ausgedehnte Netze von unterirdischen Galerien. Ihre Territorien variieren zwischen 60 und 1150 m². Diejenigen von *P. subterraneus* sind homogener und haben Ausmasse zwischen 35 und 983 m². Individuen aller drei Arten besetzen oft mehrere Nester abwechselungsweise. Ihr Aktivitätsrhythmus kann zwischen 6 und 24 Phasen pro 24 Stunden aufweisen, mehrheitlich sind es aber nur 10 bis 14. Sie sind in allgemeinen sowohl tags als auch nachts unterwegs, gesamthaft gesehen jedoch nicht länger als 12 Stunden.

Interspezifische Unterschiede konnten noch nicht aufgezeigt werden, da die beobachteten Variationen, welche ebenso von physiologischen wie von Umweltfaktoren abhängen, zwischen den Individuen sehr stark sind.

BIBLIOGRAPHIE

- AIROLDI, J. P. 1979. Etude du rythme d'activité du campagnol terrestre, *Arvicola terrestris scherman* Shaw. *Mammalia* 43: 25-52.
- ASHBY, K. R. 1971. Patterns of daily activity in mammals. *Mammal Rev.* 1: 171-185.
- BERNARD, J. 1958. Situation en Belgique et dégâts du Campagnol souterrain *Pitymys subterraneus* de Selys Longchamps. *Parasitica* 14: 58-74.
- CRANFORD, J. A. 1981. Effect of photoperiod on activity patterns in pine voles (*Microtus pinetorum*). *Proc. Fifth Eastern Pine and Meadow Vole Symp., Gettysburg*: 138-144.
- FITZGERALD, R. W. and D. M. MADISON. 1983. Social organization of a free-ranging population of pine voles, *Microtus pinetorum*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 13: 183-187.
- GEBCZYNSKI, M. 1964. Effect of light and temperature on the 24-hour rhythm in *Pitymys subterraneus* (de Sél.-Long.). *Acta theriol.* 9: 125-137.
- GETTINGER, R. D. 1984. A field study of activity patterns of *Thomomys bottae*. *J. Mammal.* 65: 76-84.
- GRUMMT, W. 1960. Zur Biologie und Ökologie der Kleinäugigen Wühlmaus *Pitymys subterraneus* de Selys-Longchamps. *Zool. Anz.* 165: 129-144.
- HAMAR, M., G. SUTEU, M. SUTOVA and A. TUTA. 1970. Determination of the structure and use of underground galleries of *Arvicola terrestris scherman* Shaw and *Pitymys subterraneus* de S.L. by ^{60}CO labelling. *EPPO Public. Ser. A* 58: 129-135.
- KAHMANN, H. Lebensbild der Kurzohr-Maus in den Alpen. *Natur Volk* 80: 71-77.
- KRAPP, F. und H. WINKING. 1976. Systematik von *Microtus (Pitymys) subterraneus* (de Sélys-Longchamps, 1836) und *savii* (de Sélys-Longchamps, 1838), auf der Apenninen-Halbinsel und benachbarten Regionen. *Säugetierk. Mitt.* 24: 166-179.
- LANGENSTEIN-ISSEL, B. 1950. Biologische und ökologische Untersuchungen über die Kurzohrmaus (*Pitymys subterraneus* de Sélys-Longchamps). *Z. PflBau PflSchutz* 1: 145-183.
- LE LOUARN, H. et B. DASSONVILLE. 1972. Premiers résultats d'un marquage radioactif des campagnols *Microtus arvalis* et *Pitymys multiplex*. *Mammalia* 36: 107-111.
- NENDEL, G. und R. SCHRÖPFER. 1972. Aufzeichnungen über eine Population der Kleinwühlmaus, *Pitymys subterraneus* (Rodentia, Cricetidae), im Ravensberger Hügelland/Westfalen. *Abh. Landesmus. Naturk. Münster* 34: 110-116.
- NIETHAMMER, J. 1981. Über *Microtus (Pitymys) savii* (de Sélys-Longchamps, 1838) von Monte Gargano, Italien. *Säugetierk. Mitt.* 29: 45-48.
- und F. KRAPP (Eds.). 1982. Handbuch der Säugetiere Europas. Band 2/1. Nagetiere II. *Akad. Verlagsges., Wiesbaden*. 649 pp.
- PAGANO, R. E. 1983. Movements and habitat use by pine and meadow voles in an orchard. *Proc. Seventh Eastern Pine and Meadow Vole Symp., Harpers Ferry*: 57-68.
- und D. M. MADISON. 1981. Seasonal variations in movements and habitat use by pine and meadow voles. *Proc. Fifth Eastern Pine and Meadow Vole Symp., Gettysburg*: 35-53.
- PILYAVSKY, B.R. 1970. Diurnal and seasonal activity of *Microtus subterraneus* Sélys-Longch. in high mountains of the Ukrainian Carpathians. *Vestn. Zool.* 4 (2): 24-27.
- RENZULLO, P. O. and M. E. RICHMOND. 1982. Status of winter populations of pine voles (*Microtus pinetorum*). *Proc. Sixth Eastern Pine and Meadow Vole Symp., Harpers Ferry*: 62-66.
- RICCI, J.-C. et P. VOGEL. 1984. Nouvelle méthode d'étude en nature des relations spatiales et sociales chez *Crociodura russula* (Mammalia, Soricidae). *Mammalia* 48: 281-286.
- SANTINI, L. 1977. European field voles of the genus *Pitymys* McMurtrie and their damage in agriculture, horticulture and forestry. *EPPO Bull.* 7: 243-253.
- SULLIVAN, W. T. 1977. Some pine vole movement patterns in several apple orchards in Henderson County, North Carolina. *Proc. First Eastern Pine and Meadow Vole Symp., Winchester*: 76-81.
- SMIRNOV, P. K. 1962. Nekotorye ekologo-fizijologičeskikh osobennosti evropejskoi zemlanoi polevski. *Vestn. Leningrad Univ.* 21: 72.
- WASILEWSKI, W. 1960. Angaben zur Biologie und Morphologie der Kurzohrmaus, *Pitymys subterraneus* (de Sélys Longchamps 1835). *Acta theriol.* 4: 185-247.
- YALDEN, D. W., P. A. MORRIS and J. HARPER. 1973. Studies on the comparative ecology of some French small mammals. *Mammalia* 37: 257-276.